

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-064702

(43)Date of publication of application : 10.03.1989

(51)Int.Cl.

B23B 27/20

(21)Application number : 62-218652

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 01.09.1987

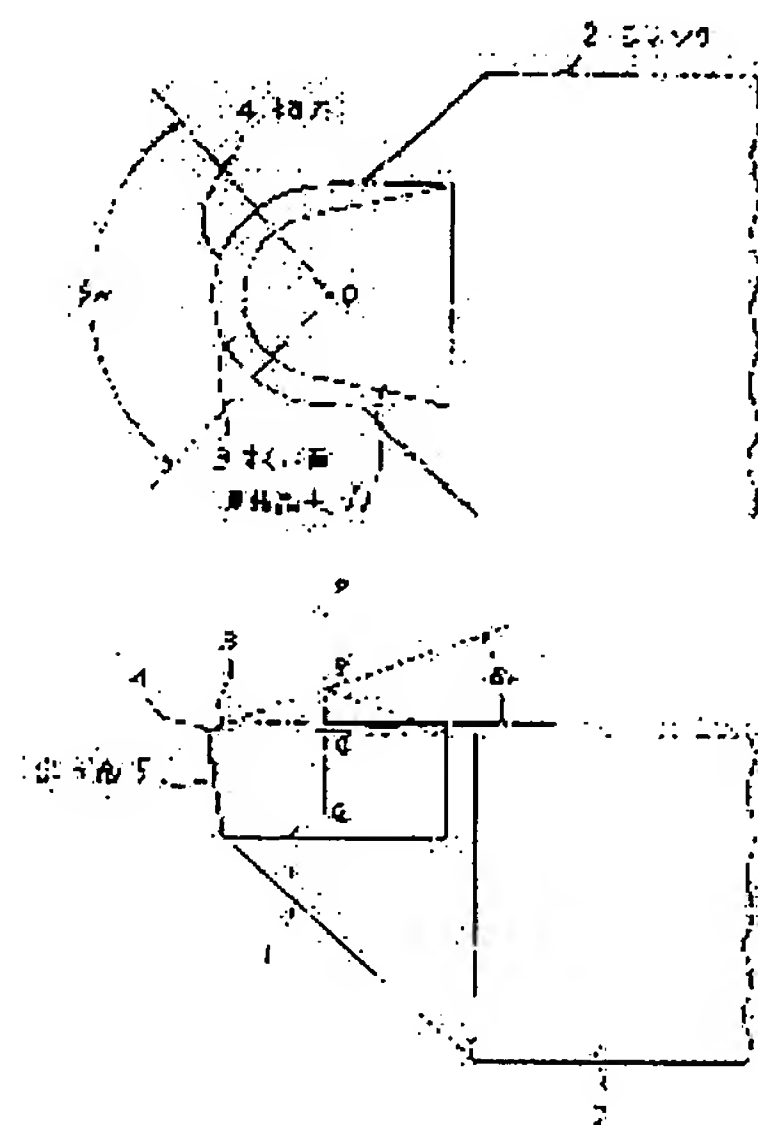
(72)Inventor : HIGUCHI FUMIAKI

## (54) MONOCRYSTAL CUTTING TOOL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To keep cutting condition constant by rounding a cutting tool nose portion, and forming a rake face in such a way as to constitute a part of the conical surface of a right circular cone, the central axis of which is an axis vertical with respect to a face formed with a roundness through the center of the roundness.

**CONSTITUTION:** A monocrystal tip 1 is fixed to the pointed end of a shank 2, and then, the tip portion thereof is rounded within the range of a window angle  $\theta_w$ . A rake face 3 is formed within the range of the window angle  $\theta_w$  in such a way as to constitute a part of the conical surface of a right circular cone, the central axis SO of which is an axis PQ vertical with respect to a face formed with a roundness through the central point O of the roundness. In the case of spherically cutting process with this tool in such a state as to be attached to a biaxial control lathe, despite any variation of the cutting point of a cutting blade on a tool nose portion, a rake angle is always kept constant and a clearance angle is also kept constant. Therefore, each part of a spherical surface can be cut at any time under the same cutting condition.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-64702

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 23 B 27/20

識別記号

庁内整理番号  
7528-3C

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 単結晶バイト

⑮ 特 願 昭62-218652

⑯ 出 願 昭62(1987)9月1日

⑰ 発 明 者 樋 口 文 章 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑱ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

⑲ 代 理 人 弁理士 深見 久郎 外2名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

単結晶バイト

##### 2. 特許請求の範囲

(1) バイトノーズ部にアールをつけて曲線状にし、負のすくい角となるようにすくい面を形成した単結晶バイトにおいて、

前記すくい面は、前記バイトノーズのアールの中心点を通りアールのなす面に対し垂直な軸を中心軸とした直円錐の円錐面の一部をなすように形成されていることを特徴とする、単結晶バイト。

(2) 単結晶が、ダイヤモンドまたはCBNからなることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の単結晶バイト。

##### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、超精密切削加工等に使用される単結晶バイトに関するものである。

〔従来の技術〕

近年、いわゆる超精密切削加工が実用化されて

いる。超精密切削加工は、単結晶ダイヤモンド等をバイトのチップとして用い、主軸回転機構やスライド機構に空気または油静圧軸受を使用した超精密旋盤を用いることによって、従来の旋盤による加工に比べ格段に優れた表面粗さや形状精度が得られる加工である。

用途としては、磁気ディスク用A<sub>2</sub>合金サブストレートの切削加工仕上げ、レーザプリンタ用ポリゴン鏡、レーザディスク用ピックアップ金型の鏡面仕上げなどがある。これらの軟質金属などのほかに、Ge、KDP(リン酸2水素カリウム; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)などの結晶材料の光学仕上げにも応用されている。特に、後者の結晶材料に対しては、球面、放物面、双曲面または非球面などの加工がなされ、この場合にバイトノーズ部にアールをつけて曲線状にした、いわゆるアールバイトであって、負のすくい角のものが、表面粗さを向上させる上で、有効な場合がある。

超精密旋盤は、その運動機構から、2軸制御旋盤と3軸制御旋盤の2つのタイプに分類される。

それぞれの運動機構を第4図および第5図に示す。

第4図に示すように、2軸制御旋盤は、X軸とZ軸の2つのスライド機構を有し、Z軸スライド上に回転主軸があり、X軸スライド上にバイト30が設置されている。したがって、球面状に切削する場合は、上述したアールバイトを用いる必要があり、バイト30の切刃の切削点はZ軸の動きに伴って移動する。

一方、3軸制御旋盤は、第5図に示すように、2軸制御旋盤にさらにバイトが回転するB軸を有するものであり、X軸の動きに伴って、B軸が回転する。このため、球面状に加工する場合、バイト30の切刃の切削点を常に同一点とすることができる。

第6図および第7図は、従来のアールバイトを示しており、第6図は平面図、第7図は側面図である。シャンク22の先端には単結晶チップ21が取付けられており、単結晶バイトは、この単結晶チップ21とシャンク22から構成されている。単結晶チップ21先端のバイトノーズ部は、中心

合には、バイトがB軸方向に回転するので、バイトノーズの切刃は常に一定位置となり、切削条件も一定に保たれるため、上述のような問題点は生じない。しかしながら、3軸制御旋盤自体の特有の問題として、常にバイトノーズの一定位置で切削しているため、バイトの摩耗が激しく使用寿命が短いという問題を生じる。このバイトの摩耗を避けるため、バイトの切刃位置を変化させようとすると、上述のような問題を生じる。

それゆえ、この発明の目的は、2軸制御旋盤で使用した場合にも、すくい角、逃げ角および切削点高さが変化することなく、切削条件を一定に保つことのできる単結晶バイトを提供することにある。

#### 【問題点を解決するための手段】

この発明の単結晶バイトは、バイトノーズ部にアールがつけられ、すくい面はこのアールの中心を通りアールのなす面に対し垂直な軸を中心軸とした直円錐の円錐面の一部をなすよう形成されており、負のすくい角となるように形成されている。

点Oを中心としたアールがつけられ曲線状にされている。このアールは、ウィンドアングル $\theta_w$ の範囲内で形成されている。また、バイトノーズ部は、一平面でその先端を切り落したような形状をしており、すくい面23をなしている。すくい面23は、すくい角が $\theta_r$ となるよう形成されている。このすくい面23の先端が切刃24を形成している。

#### 【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、このような従来のアールバイトを使用して、球面状に切削加工する場合には、以下のような問題があった。すなわち、第4図に示すような2軸制御旋盤では、切削中バイトをX軸方向に移動させると、切削点がバイトノーズの切刃24上を移動し、すくい角、逃げ角および切削点の高さが変化してしまうという問題があった。この結果、切削条件を一定に保つことができず、表面粗さの劣化や形状精度のエラーの原因となっていた。

第5図に示すような3軸制御旋盤を使用する場

単結晶としては、たとえばダイヤモンドやCBNなどからなる単結晶が用いられる。

#### 【作用】

この発明の単結晶バイトのすくい面は、バイトノーズのアールの中心点を通りアールのなす面に対し垂直な軸を中心軸とした直円錐の円錐面の一部をなしている。したがって、ウィンドアングル $\theta_w$ の範囲内のすくい面のなす角、すなわちすくい角は切削点がこの範囲内で変動しても常に一定になる。これとともに逃げ角も一定となり、切削点の高さも変動することはない。

#### 【実施例】

第1図および第2図は、この発明の一実施例を示しており、第1図は平面図であり、第2図は側面図である。この実施例の単結晶バイトは、単結晶チップ1およびシャンク2から構成されており、シャンク2の先端に単結晶チップ1が取付けられている。単結晶チップ1を、第3図に斜視図で示す。バイトノーズ部、すなわち単結晶チップ1の先端部には、ウィンドアングル $\theta_w$ の範囲内でア

ールがつけられている。アールの中心点Oを通りアールのなす面に対し垂直な軸PQ(第2図)を中心軸SOとした直円錐の円錐面の一部をなすようにウインドアングル $\theta_w$ の範囲内ですくい面3が形成されている。第2図に、すくい面3が円錐面の一部をなす直円錐を、点線で結って図示する。この直円錐の頂点Sは、すくい角 $\theta_r$ の角度により決まる。すくい面3と逃げ面5とが作る円弧状の交線が切刃4を形成している。

この実施例の単結晶バイトは、第1図～第3図に示したようなすくい面を有しているので、2軸制御旋盤に取付けて球面状に切削する場合、X軸およびZ軸方向に移動させて、バイトノーズ部の切刃の切削点の変動しても、すくい角は常に一定となり、また逃げ角も一定となる。さらに、切削部とバイトノーズ部との接点、すなわち切削点の高さも変化することはない。したがって、常に同一の加工条件で球面の各部分を切削できることになる。

以下、この発明に従った単結晶バイトを用いた

た、表面粗さにおいては、中央部で $R_a = 0.008 \mu m$ であり、外周部で $R_a = 0.012 \mu m$ であった。

以上の従来バイトによる加工との比較から明らかのように、この発明に従った単結晶バイトを用いることにより、加工物の表面粗さや形状精度が向上することが確認された。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、この発明に従った単結晶バイトは、2軸制御旋盤に用いて、切削点がウインドアングル内で変化しても、すくい角、逃げ角および切削点の高さが変化せず一定であるので、最適切削条件を常に保つことができる。このため、表面粗さにおける精度を向上させることができ、さらに形状エラーがなくなるため、形状精度も向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例を示す平面図である。第2図は、第1図の実施例の側面図である。第3図は、第1図および第2図に示す実施例の単

実施例について説明する。

バイトノーズ部のアールが1.5mm、ウインドアングル $\theta_w$ が $100^\circ$ 、すくい角 $\theta_r$ が $15^\circ$ 、逃げ角 $10^\circ$ の単結晶ダイヤモンド製のバイトを、第1図～第3図に示す実施例の形状となるように作製した。

このバイトを用いて、直径160mmでアールが100mmである凹面を、2軸旋盤で切削した。なお加工物の材質はGeである。

切削加工後、触針式形状測定器にて凹面のRを測定したところ、中心部では100.002mmのアールであり、外周部では100.003mmのアールであった。また、表面粗さは $R_a = 0.008 \mu m$ と、ほぼ全面にわたって均一であった。

比較のため、第6図および第7図に示すような従来のバイトを用いて、同様の加工を行ない、凹面のアールおよび表面粗さを測定した。この結果、中心部のアールは100.003mmで、外周部のアールは99.887mmであり、切削点高さの変化による形状のエラーが大きく現われた。ま

結晶チップを示す斜視図である。第4図は、2軸制御旋盤を説明するための図である。第5図は、3軸制御旋盤を説明するための図である。第6図は、従来の単結晶バイトを示す平面図である。第7図は、同じく従来の単結晶バイトを示す側面図である。

図において、1は単結晶チップ、2はシャンク、3はすくい面、4は切刃、5は逃げ面を示す。

特許出願人 住友電気工業株式会社

代理人 弁理士 深見久郎

(ほか2名)



